

내시경 중두개저 수술

가톨릭대학교 의과대학 서울성모병원 이비인후과,¹ 서울성모병원 최소 침습 및 로봇 수술 센터²

김부영¹ · 김성원^{1,2}

Endoscopic Central Skull Base Surgery

Boo-Young Kim, MD¹ and Sung Won Kim, MD, PhD^{1,2}

¹Department of Otolaryngology-Head and Neck Surgery, The Catholic University of Korea, College of Medicine, Seoul; and ²Minimal Access and Robotic Surgery Center, Seoul St. Mary's Hospital, Seoul, Korea

서 론

1893년 Caton과 Paul 등에 의하여 측두골 접근법을 이용한 뇌하수체종양 절제술이 처음 시도된 이후, 보다 안전하고 효율적인 수술경로를 찾는 노력이 이어져 왔다.¹⁾ 뇌하수체종양 절제술로 대표되는 중두개저 수술의 경로는 크게 두개 접근법과 비강을 통한 접근법이 있으며 두개 접근법에는 경전두골 접근법과 경측두골 접근법이 있고, 비강을 통한 접근법에는 구순하 경비중격 경접형동 접근법, 외비성형술 접근법, 내시경하 경비강 경접형동 접근법 등이 있다. 최근까지도 수술 현미경을 이용한 경비중격 경접형동 접근법에 의한 중두개저 수술이 주로 시행되었으나 1990년대 이후 내시경의 발달과 함께 내시경을 통한 경비강 경접형동 접근법이 선호되고 있는 상황이다.¹⁾

현미경을 사용하는 경비중격 접근법은 수술 부위의 노출이 쉽고 시야가 비교적 넓게 유지되며 양손을 사용할 수 있는 장점이 있으나 외비성형술 접근법의 경우 외비에 반흔이 생기고 수술 후 외비 변형의 가능성과 수술 후 반드시 시행해야 하는 비흡수성 패킹(packaging)에 의해 통증이 심한 단점이 있다. 내시경 중두개저 수술을 시행하는 경우 수술 시야의 노출을 위해서 외비에 절개를 가할 필

요가 없고 수술 후 기능적 또는 미용상의 문제가 적고, 장점이 있으나, 내시경을 비강 내로 삽입할 때 내시경 렌즈에 혈액이 묻기 쉬워 자주 내시경을 닦아주거나 전동 내시경 세척기구를 사용해야 하고, 양손의 사용이 어려우므로 출혈이 심하거나 뇌척수액비루가 생기는 경우에는 수술을 성공적으로 마치기가 어려운 단점이 있었다.

최근에는 양측 비공과 양손을 사용하는 내시경 경비강 경접형동 접근법(binostrial fourhand endoscopic endonasal transsphenoidal approach, EETSA)이 소개되어 터키 안저를 포함한 중두개저 질환의 수술에 이용되면서 일측 비공을 통해 한 손으로 수술을 하는 내시경 수술의 단점을 보완할 수 있다.²⁾ 또한 내시경 중두개저 수술과정에서 비중격피판술이 도입된 이후 수술 후 접형동 앞쪽의 넓은 공간을 확보하여 내시경을 통한 넓은 수술 시야를 제공하면서 신경외과의의 양손 사용을 가능하게 하여 수술의 편리성을 도모하였으며 수술 후 뇌척수액 누출 감소 등 중두개저 재건에까지 효과적인 결과를 보여주고 있다.³⁾ 이에 본 저자들은 비중격피판을 응용한 내시경하 경비강 경접형동 접근법을 소개하고, 수술의 방법과 임상적 의미 및 합병증에 대하여 고찰해보고자 한다.

본 론

양측 비중격 피판을 이용한 내시경 경비강 경접형동 접근법³⁻⁵⁾

환자는 양와위로 전신마취 하에 뇌하수체가 직시하에

교신저자 : 김성원, 137-701 서울 서초구 반포동 505
가톨릭대학교 의과대학 서울성모병원 이비인후과
전화 : (02) 2258-6216 · 전송 : (02) 535-1354
E-mail : kswent@catholic.ac.kr

놓이도록 두부가 약간 왼쪽으로 기울어지며 안면은 약간 오른쪽으로 돌린 자세를 유지한다. 안면에 대한 소독 후에 비강에 1% lidocaine과 1 : 10,000 epinephrine을 함유한 거즈를 삽입하여 비점막을 수축시킨다. 2~3분 후에 거즈를 제거하고 하비갑개와 중비갑개를 외향골절시킨다. 상비갑개가 노출되면 상비갑개를 외향골절시키고 접형동 자연개구부의 위치를 탐색한다. 비중격피판 거상 과정에서 출혈 감소와 원활한 박리를 위해 비중격 점막하에 1% lidocaine과 1 : 100,000 epinephrine을 주사한다.

비중격 피판을 거상하는 과정은 다음과 같다. 첫째, 전기 소작기를 이용하여 우측 피판을 먼저 도안하는데 상부 수평 절개선선 도안은 접형동 자연공의 내측 하부연에서 시작하여 두개저로부터 비중격점막을 1~2 cm 정도 남긴 채 평행하게 도안하여 중비갑개 상부 부착 부위를 향해 진행한다. 하부 수평 절개선은 비중격이 후비공과 접하는 변연부 하부 1/3 지점부터 시작하여 비강저를 따라 진행하고, 수직 절개선은 하비갑개 가장 앞쪽 경계에 면하는 비중격 점막에 15번 수술도를 이용하여 수직 도안하는데, 각각의 상하부 수평 절개선과 만나는 부위는 15번 수술도를 이용하여 절개선을 도안하며 이 부위에서는 가능한 전기 소작기 사용을 피하여 우측 비중격 피판을 재위치 하였을 때 고정을 위한 봉합을 용이하게 할 수 있다. 거상기(Cottle, Freer, hockystick elevator)를 이용하여 비중격피판을 박리하는데, 특히 접형동 앞쪽 점막 피판을 거상할 때는 신경혈관줄기(neurovascular pedicle)를 다치지 않도록 주의해야 한다.

접형동의 자연공은 골절삭기(rongeur)를 사용하여 아래쪽으로 넓혀서 접형동 바닥면이 보일 정도로 진행하고 위쪽으로도 방향을 바꾸어 접형동의 전정부가 보일 정도로 진행한다. 제거하는 골부 비중격의 앞쪽 경계는 중비갑개를 넘지 않도록 하고 큐렛과 Freer 거상기를 사용하여 전방부 골성 비중격과 분리하며 비중격 후상부 골성 비중격과 접형동 전벽을 가능한 일괴(enbloc)로 제거하여 수술 과정에서 중두개저 재건에 사용할 수 있게 한다. 좌측 비중격 피판은 비중격 골부가 제거된 모양을 따라 도안하여 우측보다 작은 모양이 되도록 하는데 약간 반월상 형태를 취하여 도안하도록 한다. 우측의 비중격 피판과 좌측의 비중격 피판(소형 비중격 피판)은 수술용 거즈를 이용하여 비인강에 고정시켜 이후의 수술과

정에서 방해받지 않도록 하며, 비중격 피판을 보호하도록 한다. 그리고, 터어키안저의 점막을 거상하여 한쪽으로 밀어서 고정시켜 중앙계저 수술 후 중두개저 재건에 사용할 수 있도록 준비한다.

수술 과정에서 발생하는 비출혈은 전기 소작기나 지혈제제(Surgicel[®], Ethicon Inc., Somerville, NJ; Tacho-Comb[®], CSL Behring, Marburg, Germany)를 사용하여 지혈한다. 신경외과에서 중두개저의 병변을 제거한 이후에는 복층으로 중두개저를 재건하는데, 뇌척수액 누출이 발생했을 경우에는 복부지방, Durafoam[®](DePuy Synthes, Somerville, NJ)으로 충전한 후 일괴로 제거하여 보관하고 있던 골성 비중격을 재단하여 중두개저에 고정시키고, 마취과 의사에 의뢰하여 발살바법(Valsalva maneuver)을 시행하여 뇌척수액의 누출 여부를 다시 확인해야 하며, 누출이 없을 경우 박리하여 한쪽으로 저장해 두었던 접형동 점막을 재위치 시키고 Surgicel[®]로 점막의 재위치를 보강한 후 조직고정액(sealant; Beriplast[®], CSL Behring, Marburg, Germany; DuraSeal[™], Confluent Surgical, Waltham, MA)을 뿌려서 고정하고 비강 후반부를 Nasopore[®](Polyganics, Groningen, The Netherlands)로 충전한다.

뇌척수액 누출이 발살바법 시행과정에서 관찰되면 우측의 비중격 피판을 사용한 중두개저 재건을 시행하는데, 뇌척수액의 누출이 없어서 양측 비중격 점막 피판을 모두 재위치 시키는 경우에는 우측 비중격 피판은 5-0 PDS(Polydioxanone, Ethicon Inc., Somerville, NJ)을 사용하여 피판의 전단부위를 봉합 고정시키고, 좌측 소형 비중격 피판은 제자리에 위치시킨 후 Nasopore[®]를 사용하여 고정한다. 또한 거상된 피판의 지혈을 효과적으로 하고, 수술 후 협착을 방지하기 위해 Silastic판을 비강 양측에 고정시키고, Meroce[®](Medtronic Xomed Surgical Products, Jacksonville, FL)을 사용하여 충전 및 고정을 한다. 이 때 사용하지 않은 골성 비중격은 재단하여 양측 피판 사이에 고정하여 재수술의 경우 다시 사용할 수 있도록 한다. 우측 비중격 피판을 중두개저 재건에 사용하였을 경우에는 우측 비강에만 Silastic판을 사용하여 비중격 피판의 공여부를 덮어 지나친 가피의 형성을 막고 피판 공여 비중격 점막면에서의 출혈을 방지한다(Fig. 1).

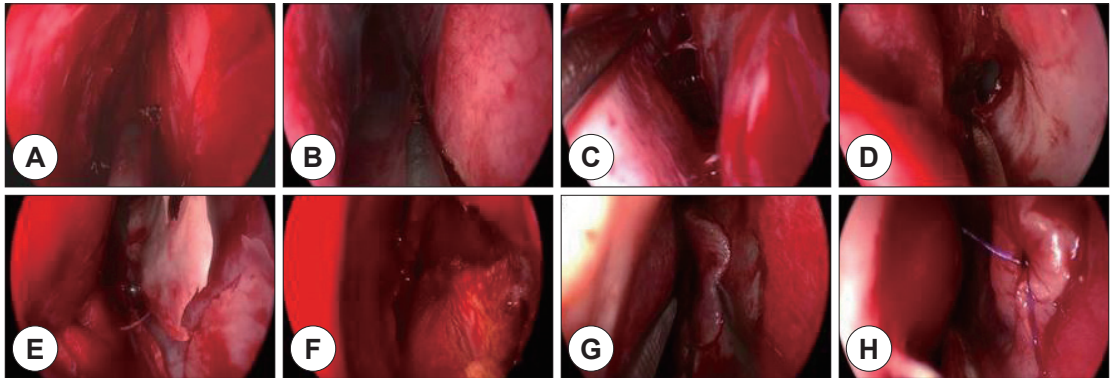


Fig. 1. 양측 비중격 점막 피판을 이용한 내시경 경비강 경접형동 접근법.

양측 소형 비중격 피판을 이용한 내시경 경비강 경접형동 접근법^{6,7)}

양측 소형 비중격 피판을 거상하는 과정은 다음과 같다. 첫째, 전기 소작기를 이용하여 양측 소형 비중격 피판을 먼저 도안하는데 두부 쪽(cephalic side) 수평 도안은 접형동 자연공의 하부연에서 시작하여 두개저로부터 비중격점막을 1~2 cm 정도 남긴채 평행하게 진행하되, 앞쪽 경계는 중비갑개의 아래 1/3까지만 진행하게 반월형으로 도안하여 최대한 비중격 후상부의 점막을 보존하도록 한다. 도안후 거상기(Cottle, Freer, hockystick)를 이용하여 비중격 피판을 박리하는데, 접형동 전벽의 점막을 거상할 때는 신경혈관줄기를 다치지 않도록 조심해야 한다. 이때 자연스럽게 둥근 모양의 양측 소형 비중격 피판 도안이 비중격의 외측으로 젖혀져서 자연스럽게 비중격의 골부가 드러나게 된다.

접형동의 자연공은 골절삭기를 이용하여 위아래로 넓혀 접형동 바닥이 보이게 진행한다. 제거하는 골부 비중격의 경계는 거상된 양측 소형 비중격 점막 피판과 유사하게 진행하고, 큐렛과 Freer 거상기를 사용하여 전방부 골성 비중격과 분리하며 비중격 후상부 골성 비중격과 접형동 전벽을 가능한 일괄(enbloc)로 제거하여 수술 과정에서 중두개저 재건에 사용할 수 있게 한다. 좌측 소형 비중격 피판은 비중격골부가 제거된 모양을 따라 도안하여 우측과 비슷한 모양이 되게 한다. 이후 양측 소형 비중격 피판은 비인강에 위치 할 수 있도록 하여 이후에 진행할 수술 과정에서 방해되지 않도록 한다(Fig. 2).

양측 소형 비중격 피판을 이용한 내시경 경비강 경접

형동 수술과정에서 수술과정에서 중두개저 결손 부위가 넓고 뇌척수액 누출을 발생하여 골성 비중격을 이용한 재건 후에도 누출이 있을 경우 양측 소형 비중격 피판을 일반적인 비중격 피판으로 크게 거상하여 사용할 수 있다.

고 찰

중두개저는 접형골 소익(sphenoid lesser wing)과 전상돌기(anteanteri clinoid process), 추체릉(petrous ridge)과 후상돌기(posterior clinoid process)를 경계로 전두개저 및 후두개저와 구분되며, 내측익돌판(medial pterygoid plate)과 후두관절구(occipital condyle)를 이어주는 시상면에 의해 중앙구획(centralcompartment)과 외측구획(lateralcompartment)으로 구분된다.⁸⁾ 중두개저의 중앙구획인 central skull base 병변에 대해 전통적인 현미경 수술이 보편적으로 시행되고 있지만 내시경의 발달과 함께, 영상진단의 발전과 두개저 재건 수술 기법의 개발, 이비인후과와 신경외과의 협진과 수술 중 네비게이션 장비의 사용 등으로 두개저 내시경 수술의 보급이 급속히 진행되고 있다.⁹⁾

중두개저 중앙구획의 대부분을 차지하는 터키안(sella turcica) 부위의 대표적인 병변은 뇌하수체선종(pituitary adenoma)이며, 두개인두종(craniopharyngioma), 수막종(meningioma), 척색종(chordoma)과 같은 종양과 비중양성 병변인 Rathke's 열낭(cleft cyst), 점액류(mucocele) 등이 있으며, 대부분의 환자가 시력 감퇴와 시야 이상과 같은 주위 주요 신경 증상을 주된 증상으로 병원

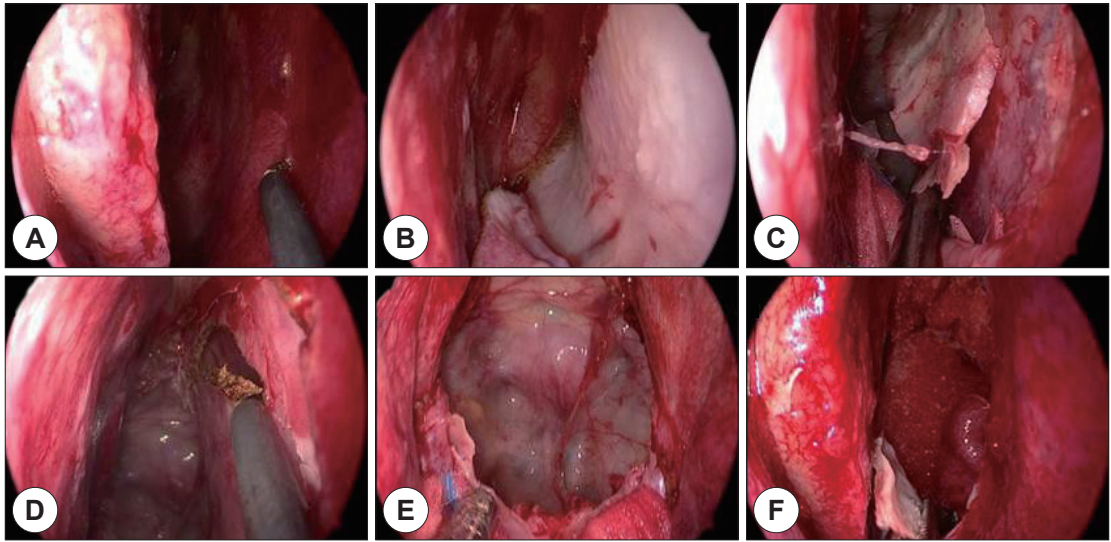


Fig. 2. 양측 소형 비중격 피판을 이용한 내시경 경비강 경접형동 접근법.

에 내원하게 되며 자기공명영상(magnetic resonance imaging, MRI)과 전산화단층촬영(computed tomography, CT)과 같은 영상진단을 통해 병변의 성상을 파악하여 수술을 진행하게 된다.¹⁰⁾

뇌하수체선종은 뇌하수체 종양 중 가장 흔하게 발생하며 전체 뇌종양의 10~20%를 차지한다. 뇌하수체선종은 비강, 비인강 및 접형동과 같은 터어키안(sella turcica)의 외부에서 드물게 발견되며 뇌하수체 선종이 터어키안의 뇌하수체와 연결 없이 이소성으로 발생하는 경우도 있으나 대부분의 뇌하수체 병변은 터어키안으로 침윤된다. 비강으로의 침윤은 전체 뇌하수체 선종의 2%에서 관찰되며 두통이나 시력감소 시야결손의 신경학적인 증상을 동반한다. 두개인두종은 태생기의 터어키안결절 주변부(Rathke's pouch)에서 발생하고 뇌실을 압박하여 수두증이 동반될 수 있으며 성장지연 또는 2차 성징 미발달 등 내분비 증상이 나타나며 시야 장애가 동반될 수 있는 질환이다.

그외 수막종(meningioma)은 뇌나 척수를 에워싸고 있는 수막에서 발생하며, 30세 이상의 사람이 많이 걸리는 병으로 대개 양성이며 성장이 느리다. 뇌종양의 약 20%를 차지한다. 주로 뇌의 상부, 볼록한 부분에 발생하지만, 뇌막이 있는 곳 어디서나 발생할 수 있다. 종양은 단단하고 주위와의 경계가 좋고 혈관 발달이 좋다. 척색종(chordoma)은 척삭(notochord)에서 유래한 세포들이 자라서

발생하며 서서히 자라는 특징을 가진다. 호발장소는 경사대(clivus)나 천미부(sacroccocygeal regions)으로 퇴화되지않은 척삭이 쉽게 발견되는 장소와 같다. Rathke's 열낭(cleft cyst)는 전방 뇌하수체(pituitary gland)의 뒤쪽에 주로 낭종의 형태로 발생하는 양성 혹은 상피 세포로 둘러싸여있으며 주로 Rathke's pouch의 남은 부분이 발생 장소로 생각되어지는 병변이다. 점액류(mucocele)는 점액으로 차 있는 양성 낭종으로 주로 접형동의 점액류나 접형동쪽으로 성장한 점액류가 비중격 피판을 이용한 내시경적 경비강 경접형동 접근법의 대상이 된다.

이 부위의 수술적 접근방법으로 많이 이용되는 경접형동 접근법은 구순하 경비중격 접근법과 개방성 외비성형술 절개를 이용한 경비중격 접근법, 비중격피판에 의한 경비중격 접근법 등이 많이 사용되어 왔으며, 구순하 절개 부위의 감각저하, 외비 반흔과 수술 후 외비 변형 등의 가능성이 있으며 현미경 시야의 한계성 등으로 내시경 수술을 이용한 경비강 경접형동 접근법이 사용되기 시작하였다. 단일 비공과 일측 손을 이용한 경비강 경접형동 수술 방법을 사용하면 비강 내구조물의 손상이 적어 내시경 사용에 익숙한 숙련 의사들에게는 적합한 방법일 수 있지만, 대부분의 경우에 견인과 절제를 필요로 하는 종양 수술의 특성을 고려해야 하고 수술 후 두개저 재건을 위해서 양측 손을 사용한 수술이 필요하다. 단일 비공과

양측 손을 사용한 수술은 내시경과 수술기구의 충돌로 인해 술기가 방해를 받게 되므로 최근에는 양측 비공과 수술보조자의 도움으로 양측 손을 사용하는 두개저 내시경 수술이 보편화되고 있다.¹¹⁻¹³⁾

내시경을 사용하고 양측 비공과 양손을 사용하는 중두개저 수술이 증가하면서 이에 따른 새로운 문제점들도 대두되고 있는데,¹⁴⁻¹⁷⁾ 특히 증상의 중증도에 의해 간과되어 왔던 후각 장애, 비중격 천공, 비내 유착, 비음, 부비동염 등을 수술 후 호소하는 환자들이 발생하고 있다. 본 저자들도 이에 대한 연구를 진행중인데, 비중격 피판을 이용한 내시경 중두개저 수술 후 발생하는 코증상에 대한 분석을 시행하여 수술 후 후각변화에 대한 내용을 보고한 바 있다.¹⁵⁾

결론

내시경을 사용하는 중두개저 수술이 증가하면서 이에 따른 수술 후 문제점들도 대두되고 있으며, 특히 증상의 중증도에 의해 간과되어 왔던 후각 장애 등 수술 후 야기되는 이비인후과적 증상 변화에 대한 충분한 설명과 함께 보다 신중한 수술적 접근이 필요하다. 중두개저 내시경 수술을 성공적으로 시행하기 위해서는 이비인후과 의사와 신경외과 의사의 유기적인 협력 수술이 필요하고, 수술 전 CT와 MRI를 면밀히 분석하여 수술 부위의 해부학적 구조를 파악하고 있어야 하며, 수술 중 중비갑개와 상비갑개를 포함한 비강 내 구조를 가능한 보존하고 비점막의 손상을 최소화하는 수술을 진행해야 하며, 수술 중 네비게이션 장비를 활용하여 중요 구조물과의 관계를 확인하며 Doppler 초음파 기기 등을 사용하여 수술 중내경동맥의 위치를 파악하고 접형동 중격과의 해부학적 관계를 확인하면서 수술해야 한다. 또한 중두개저의 결손을 골, 점막 이식편이나 필요 시 비점막 유경피판을 사용하여 다층 구조로 복원해야 수술 후 발생할 수 있는 뇌척수액 유출을 방지할 수 있다. 수술 후에는 이비인후과 의사에 의한 주기적인 외래 추적 관찰을 통해 환자의 삶의 질 향상을 도모하는 양질의 술 후 환자 관리를 시행해야 한다.

중심 단어 : 내시경 경비강 경접형동 접근법 · 중두개저 수술 · 뇌하수체 선종 · 양측 비중격 피판.

■ 감사문

본 논문은 2013년도 서울성모병원 임상의학연구비의 지원으로 이루어져 이에 감사드립니다.

위 논문의 내용은 가톨릭대학교 서울성모병원 기관윤리심의위원회의 허락(KC13RISI0071)을 받고 진행하였음을 확인합니다.

REFERENCES

- 1) Lanzino G, Laws ER Jr. *Pioneers in the development of transsphenoidal surgery. J Neurosurg* 2001;95(6):1097-103.
- 2) Shin JH, Kim SW, Hong YK, Jeun SS, Kang SG, Kim SW, et al. *The Onodi cell: an obstacle to sellar lesions with a transsphenoidal approach. Otolaryngol Head Neck Surg* 2011;145(6):1040-2.
- 3) quist GG, Anand VK, Singh A, Schwartz TH. *Janus Flap: bilateral nasoseptal flaps for anterior skull base reconstruction. Otolaryngol Head Neck Surg* 2010;142(3):327-31.
- 4) Hadad G, Bassagasteguy L, Carrau RL, Mataza JC, Kassam A, Snyderman CH, et al. *A novel reconstructive technique after endoscopic expanded endonasal approaches: vascular pedicle nasoseptal flap. Laryngoscope* 2006;116(10):1882-6.
- 5) Shin JH, Kang SG, Kim SW, Hong YK, Jeun SS, Kim EH, et al. *Bilateral nasoseptal flaps for endoscopic endonasal transsphenoidal approach. J Craniofac Surg* 2013 in press.
- 6) Rivera-Serrano CM, Snyderman CH, Gardner P, Prevedello D, Wheless S, Kassam AB, et al. *Nasoseptal "rescue" flap: a novel modification of the nasoseptal flap technique for pituitary surgery. Laryngoscope* 2011;121(5):990-3.
- 7) Kim BY, Shin JH, Kang SG, Kim SW, Hong YK, Jeun SS, et al. *Bilateral modified nasoseptal "rescue" flaps in the endoscopic endonasal transsphenoidal approach. Laryngoscope* 2013 Apr 1. doi: 10.1002/lary.24098.
- 8) Batra PS, Kanowitz SJ, Luong A. *Anatomical and technical correlates in endoscopic anterior skull base surgery: a cadaveric analysis. Otolaryngol Head Neck Surg* 2010;142(6):827-31.
- 9) Dhepnorrarat RC, Ang BT, Sethi DS. *Endoscopic surgery of pituitary tumors. Otolaryngol Clin N Am* 2011;44(4):923-35.
- 10) Zada G, Kelly D, Cohan P, Wang C, Swerdloff R. *Endonasal transsphenoidal approach for pituitary adenomas and other sellar lesions: an assessment of efficacy, safety and patient impressions. J Neurosurg* 2003;98(2):350-8.
- 11) Nogueira JF, Stamm A, Vellutini E. *Evolution of endoscopic skull base surgery, current concepts, and future perspectives. Otolaryngol Clin North Am* 2010;43(3):639-52.
- 12) Schaberg MR, Anand VK, Schwartz TH. *10 pearls for safe endoscopic skull base surgery. Otolaryngol Clin North Am* 2010;43(4):945-54.
- 13) Kassam AB, Thomas A, Carrau RL, Snyderman CH, Vescan A, Prevedello D, et al. *Endoscopic reconstruction of the*

- cranial base using a pedicled nasoseptal flap. Neurosurgery* 2008;63(1 Suppl 1):ONS44-52.
- 14) Rotenberg B, Tam S, Ryu WH, Duggal N. *Microscopic versus endoscopic pituitary surgery: a systematic review. Laryngoscope* 2010;120(7):1292-7.
- 15) Kim BY, Son HL, Kang SG, Kim SW, Hong YK, Jeun SS, et al. *Postoperative nasal symptoms associated with an endoscopic endonasal transsphenoidal approach. Eur Arch Otorhinolaryngol* 2013;270(4):1355-9.
- 16) Ransom ER, Chiu AG. *Management of complications in intracranial endoscopic skull base surgery. Otolaryngol Clin North Am* 2010;43(4):875-95.
- 17) de Almeida JR, Witterick IJ, Vescan AD. *Functional outcomes for endoscopic and open skullbase surgery: an evidence-based review. Otolaryngol Clin North Am* 2011;44(5):1185-200.